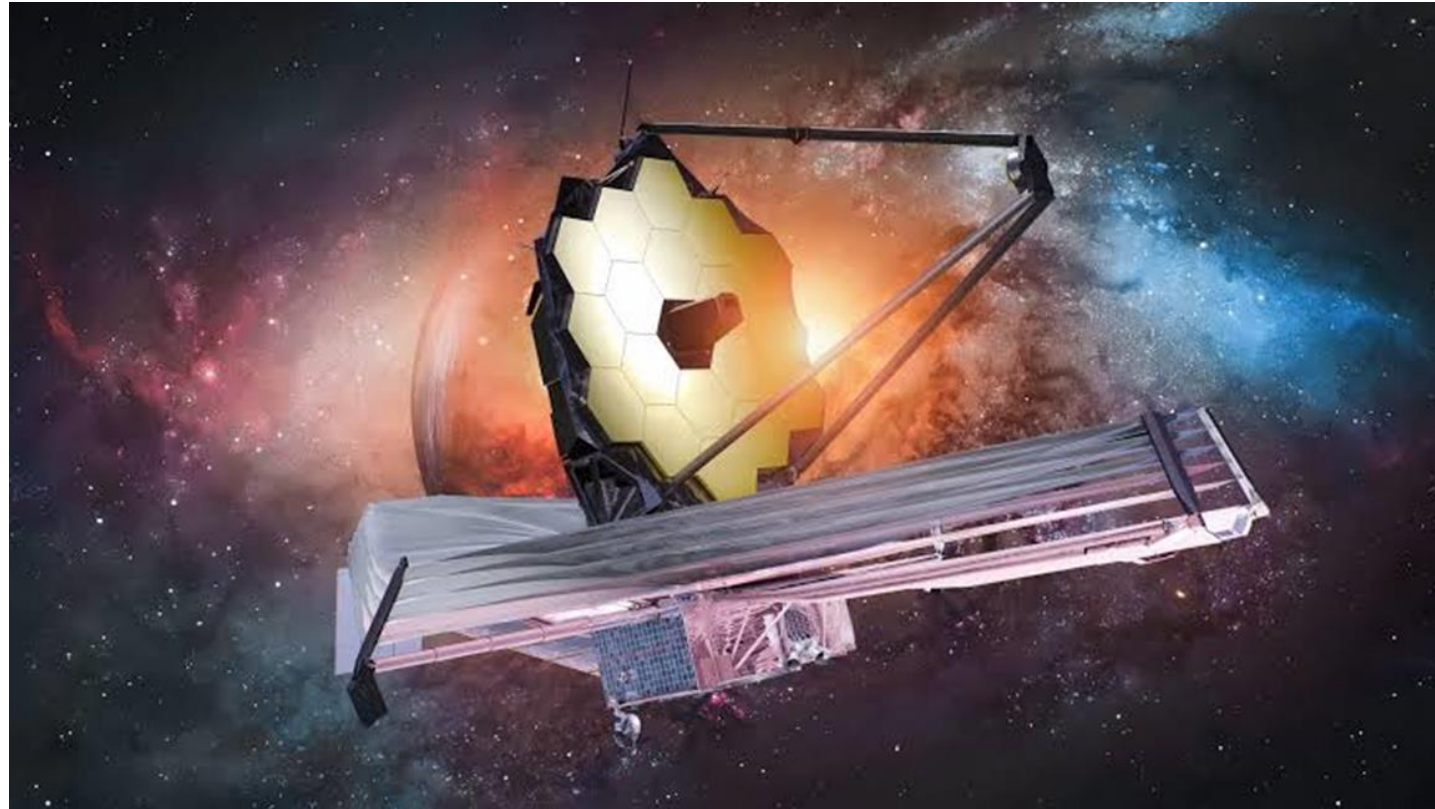


Hallazgos revolucionarios de la astronomía observacional



Por: Gonzalo Duque-Escobar y Claudia Torres Arango*

Manizales, octubre 11 de 2026.

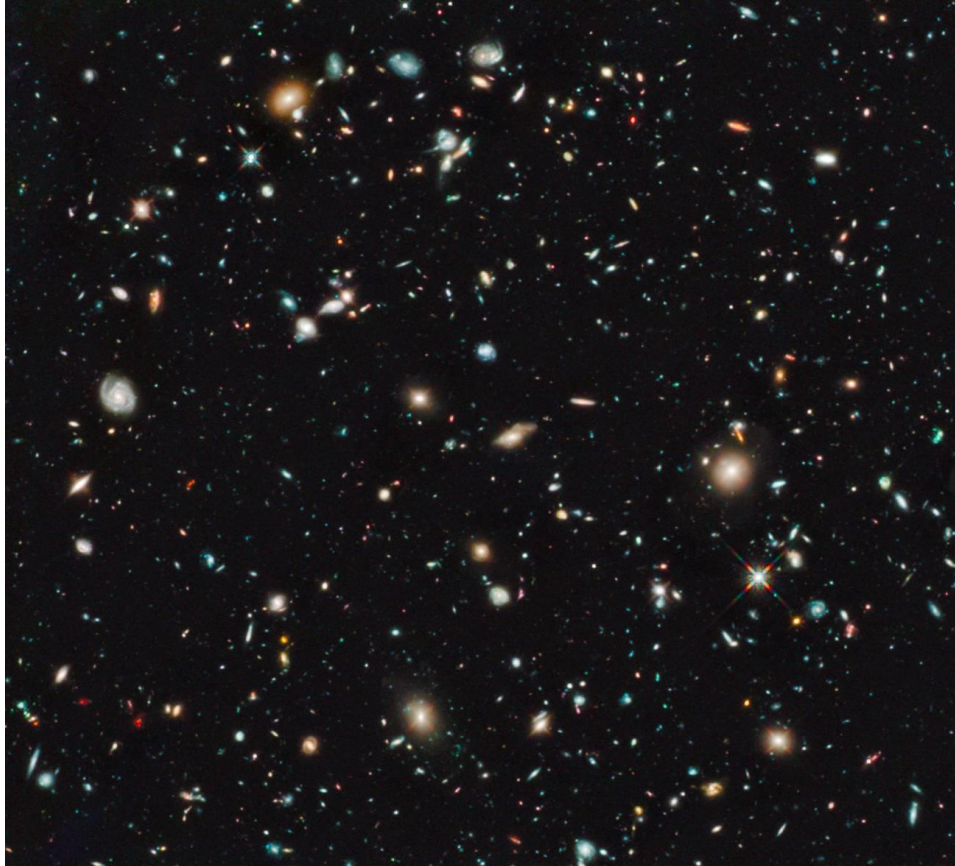
Presentación



Galaxia espiral de doble vástago NGC 7098
ubicada a unos 95 millones de años luz
descubierta por John Herschel en 1835. ESO.org

- El último lustro comprendido entre 2021 y 2026 ha resultado ser uno de los periodos más revolucionarios de la astronomía observacional, gracias a la entrada en operación y rendimiento sin precedentes del Telescopio Espacial James Webb (JWST), a lo que se suma el aporte de las misiones planetarias y observatorios de ondas gravitacionales, como hechos que han obligado a revisar parte de los modelos sobre el origen y la evolución del cosmos.
- Veamos esos hallazgos científicos trascendentales de este lustro, agrupados en por áreas clave del conocimiento:

1- Galaxias impensables desde el amanecer cósmico



El cúmulo de galaxias del Campo Ultra-profundo observado por el Hubble en 2012,

- Desafío a la teoría de formación galáctica: El telescopio James Webb descubrió galaxias masivas y sumamente luminosas que ya existían apenas unos cientos de millones de años después del Big Bang. Su grado de madurez y tamaño contradecían los modelos cosmológicos tradicionales, demostrando que el universo primitivo era capaz de acelerar la formación estelar mucho antes de lo previsto.
- Además, se han detectaron agujeros negros cuya masa equivale a miles de millones de masas solares, ubicados en épocas en las que teóricamente no habrían tenido tiempo físico para acumular tanta materia. A ello se suma el hallazgos reciente de sistemas triples de agujeros negros activos, pertenecientes al universo temprano.

2- Caracterización de exoplanetas y atmósferas alienígenas

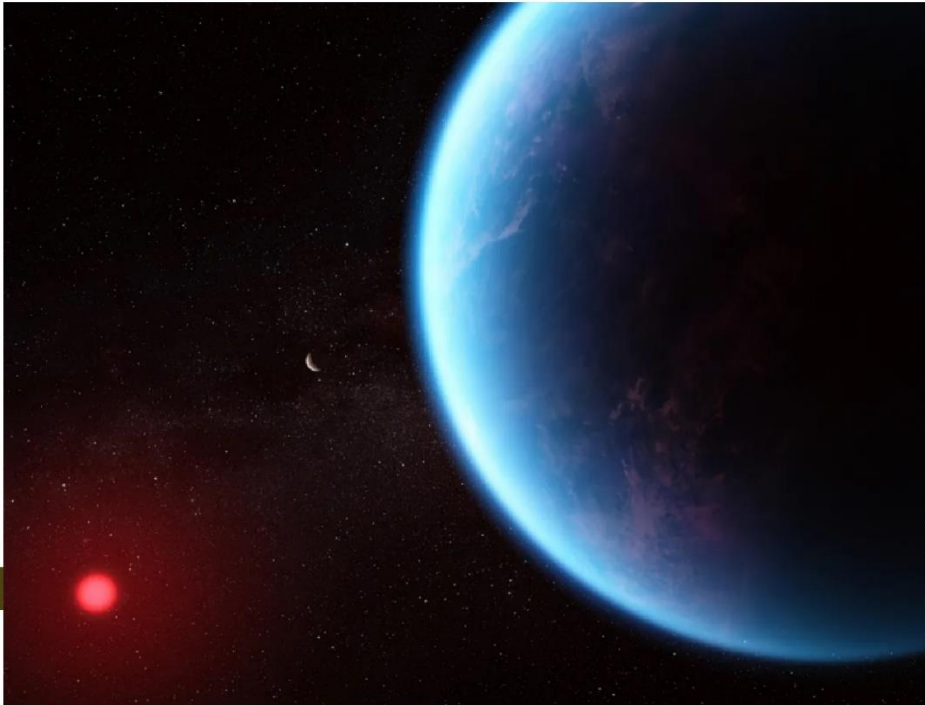


Ilustración del exoplaneta alienígena K2-18 b
s. NG.jpg

- Se ha logrado en este lustro la caracterización avanzada de Mapas y climas en otros mundos, gracias a la capacidad infrarroja del JWST que permitió pasar de la mera detección de exoplanetas al análisis de sus atmósferas, y se han elaborado mapas térmicos, perfiles tridimensionales de mundos distantes y obtenido indicios de moléculas complejas.
- Además, se han detectado y analizado dinámicas de nubes de agua variables en enanas marrones frías y exoplanetas gaseosos, permitiendo estudiar regímenes meteorológicos alienígenas similares a los ciclos climáticos terrestres fuera del Sistema Solar.

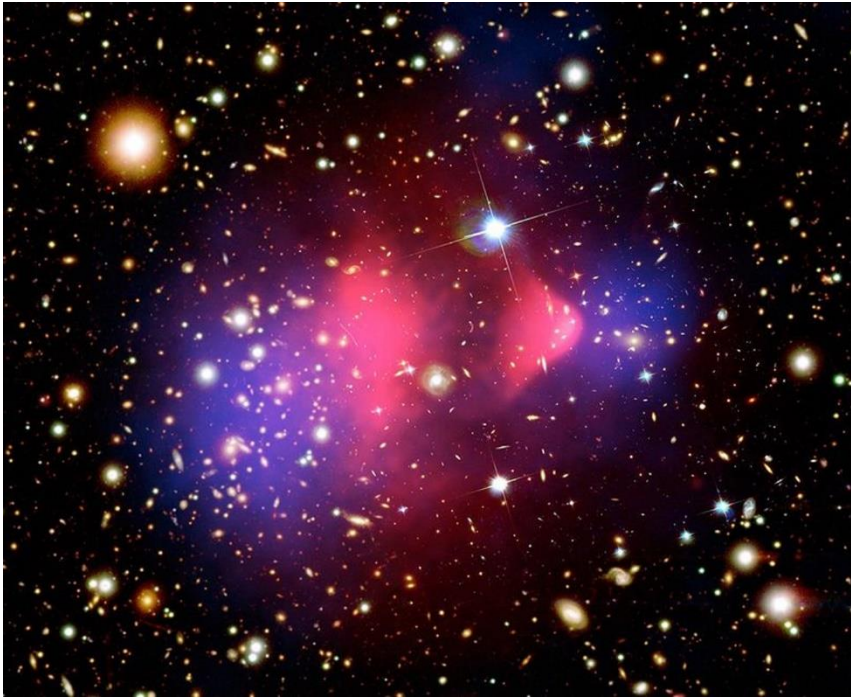
3- Revelaciones geológicas en el Sistema Solar



Formación Medusa Fossae y áreas adyacentes en el límite entre las tierras altas y bajas de Marte. Fuente, 'Mars Express'. ESA/DLR/FU

- Las misiones orbitales y de superficie a Marte han encontrado vastos recursos de agua subterránea con posibilidades de reservas líquidas, lo que redefine la historia geológica del planeta. Asimismo, las lunas heladas de los gigantes gaseosos, como Encélado, Europa y candidatas de Urano, muestran evidencias de océanos bajo sus cortezas de hielo.
- Análisis de muestras de material prístino de más de 4.500 millones de años obtenido de asteroides primitivos, obtenidos de las misiones de retorno a la Tierra- caso de los asteroides Ryugu y Bennu- trajeron, han revelado abundancia de compuestos orgánicos prebióticos que refuerzan teorías sobre el origen de la vida en la Tierra.

4- Astrofísica de alta energía y materia oscura



Cúmulo Bala mostrando lentes gravitatorias y en azul la materia oscura, captada con el telescopio espacial Hubble y el Observatorio de rayos X Chandra de la NASA.

- Con los telescopios espaciales de nueva generación, como el observatorio Euclid de la ESA, se ha avanzado en el mapeo de la materia oscura y la energía oscura. Además de cartografiar la estructura a gran escala del cosmos para poder entender cómo la energía oscura acelera la expansión del universo, este estudio se ha complementado con hallazgos fortuitos de cuerpos helados y cometas distantes en los confines del Sistema Solar.

Desafíos para la astronomía observacional



- Entre los desafíos para la astronomía observacional además de superar el obstáculo físico de la contaminación lumínica, la congestión orbital y la proliferación de satélites comerciales en órbita baja, están el uso de la inteligencia artificial y de algoritmos para la detección automatizada de transitorios (supernovas, ondas gravitacionales y asteroides cercanos). Aunque la óptica adaptativa y los telescopios espaciales de nueva generación han mitigado la distorsión, la comunidad científica sigue exigiendo instrumentos de mayor sensibilidad para desentrañar los enigmas de la materia y la energía oscura, cuyos sutiles efectos en el universo distante exigen una precisión instrumental casi absoluta.

Epílogo 1 de 2



- A la luz de lo que se ha presentado en este documento, la investigación astronómica actual deberá apuntarle a desentrañar la materia y la energía oscura, a explorar exoplanetas habitables y a comprender el origen del universo mediante telescopios avanzados. Para el efecto, esta ciencia que atraviesa una época dorada impulsada por observatorios espaciales de vanguardia, como el telescopio James Webb, y los futuros observatorios terrestres gigantes, igualmente deberá enfrentar los retos ambientales que se acaban de señalar.
- Veamos las líneas de trabajo a implementar para lograr lo avances en los temas anteriores.

Epílogo 2 de 2



- En primer lugar, es imperativo descifrar la naturaleza exacta de la Materia oscura y la Energía oscura, por ser el 95% del universo pero cuya esencia sigue siendo un misterio. En
- En segundo lugar, la exploración de Exoplanetas y la búsqueda de Biofirmas en las atmósferas planetarias, representa un avance crucial.
- En tercer lugar, la consolidación de la Astronomía de Multi-mensajeros —integrando ondas gravitacionales, fotones y neutrinos— para estudiar cataclismos cósmicos, como la fusión de agujeros negros y estrellas de neutrones.
- Por último, explorar el Amanecer Cósmico y la formación de las primeras galaxias para desentrañar la evolución del universo tras el Big Bang. Este enfoque integral transformará definitivamente nuestra visión de la Vía Láctea y de nuestro propio lugar en el universo.

Los desafíos de la astronomía. Craciín con Gemini.

Gracias:



*[Gonzalo Duque-Escobar](#) y [Claudia Torres Arango](#), son Profesores del Contexto de Astronomía, en la U.N. de Colombia. Web: Documento del Observatorio Astronómico y del Museo Samoga; Manizales, 26-10-2026.

Portada: Telescopio Espacial James Web (JWST). Fuente: Space. Contraportada: Ilustración sobre la Astronomía, obtenida de Astropodcast.net

Fuentes bibliográficas 1 de 2:

- [An introduction to visual deep-sky observing](#). Jordan, F. (2018). Webb Deep-Sky Society.
- [Astronomía en la Edad Media y el Renacimiento](#). Por: Claudia Torres Arango y Gonzalo Duque Escobar (2020). Curso de Contexto en Astronomía. Observatorio Astronómico de Manizales. U.N. de Colombia. .
- [Astronomías precolombinas: Mayas y Aztecas](#). Por: Claudia Torres Arango y Gonzalo Duque-Escobar. Contexto de Astronomía del OAM- U.N: de Colombia, Manizales. Septiembre 5 de 2026.
- [Astronomy \(2.^a ed.\). OpenStax](#). Fraknoi, A., Morrison, D., & Wolff, S. C. (2022).
- [Descubiertos depósitos masivos de agua helada bajo el ecuador de Marte](#). Javier Salas. El País. 18 ENE 2024.
- [El bosón de Higgs](#). Duque Escobar, Gonzalo. Documento del Observatorio Astronómico de Manizales (OAM). 07.09.2012.
- [El camino a las estrellas](#). Gonzalo Duque-Escobar (2020). Observatorio Astronómico de Manizales OAM. Universidad Nacional de Colombia.
- [El gran telescopio de Canarias](#). Por Gonzalo Duque-Escobar. U. N. de Colombia. Edit. Circular RAC 429 de julio 20 de 2007.
- [El misterioso lado oscuro del universo](#). Duque Escobar, Gonzalo (2019) [Objeto de aprendizaje – Teaching Resource] U.N. de Colombia. Curso de Contexto en Astronomía.
- [El remoto pasado de nuestro mundo](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar; Documento del Observatorio Astronómico de Manizales OAM. Manizales, agosto 26 de 2007 (Act.2021)
- [El telescopio que verá el amanecer cósmico](#). Gonzalo Duque Escobar (2021); Observatorio Astronómico de Manizales OAM.
- [El telescopio Webb llega hasta “los huesos” de la galaxia y revela los misterios del universo](#). Por Nadia Drake; N.G. ene 2 de 2023.
- [El tiempo y sus dimensiones en la ciencia](#). Por Gonzalo Duque-Escobar. -Documento del OAM, de la U.N. de Colombia. Manizales, septiembre 12 de 2026.
- [El Universo - In: Día del Medio Ambiente](#). Duque Escobar, Gonzalo Contexto en Astronomía del Observatorio Astronómico de Manizales (OAM) U.N. de Colombia. 2020-06-06.
- [El Universo acelerado](#). Duque Escobar, Gonzalo (2011) Observatorio Astronómico de Manizales OAM . Ed. Circular RAC 629 de octubre 10 de 2011 (Act. 2021).

Fuentes bibliográficas 2 de 2:

- [Guía astronómica](#). Duque Escobar, Gonzalo (2020); OAM de la Universidad Nacional de Colombia.
- [Illustrated deep-sky observing guide](#). Gottlieb, S. (2021).. DeepSkyWatch.
- [Isaac Newton: de Grecia al Renacimiento](#). Duque Escobar, Gonzalo (2020) Documento de trabajo. Observatorio Astronómico de Manizales OAM. Manizales, Caldas, Colombia.
- [K2-18 b: El planeta oceánico que podría ser habitable](#). Por Joe Pappalardo; N.G., 18 sep 2023.
- [La Astronomía en Colombia. Perfil Histórico](#). Por Claudia Torres Arango y Gonzalo Duque-Escobar. Ag 2011- Act 2019. Observatorio Astronómico de Manizales OAM. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.
- [La Comisión Colombiana del Espacio CCE](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar. OAM-U.N. de Col. Circular RAC 438 de 2007. Act 2021.
- [La Cosmología de Stephen Hawking](#). Gonzalo Duque Escobar. (Manizales, 2009 – Act 2020.) Documento del OAM y de la Red de Astronomía de Colombia RAC.
- [La Luna](#). Duque Escobar, Gonzalo (2009) Observatorio Astronómico de Manizales. [Objeto de aprendizaje Resource].
- [Legado de Newton, como soporte para la ciencia moderna](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar. Documento del OAM de la U.N. de Colombia. Manizales, junio 15 de 2023. Act. 2026
- [Materia Oscura](#). Por: Chelsea Gohd.En Ciencia NASA. Con. 26-10-2026.
- [Observational astronomy](#). Birney, D. S. (1991). Cambridge University Press.
- [Primer alunizaje en la cara oculta de la Luna](#); Duque Escobar, Gonzalo 2019; OAM de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.
- [Protagonistas de la astronomía](#), Por: Claudia Torres Arango, Miembro del Observatorio astronómico de Manizales OAM y Profesora del Contexto de Astronomía. Manizales, Conferencia en Junio de 2020.
- [Sistema Solar: Sol, lunas y planetas](#). Por: Claudia Torres Arango; Manizales, 2022. Act. 2025. Contexto de Astronomía.
- [To see the unseen: A history of planetary radar astronomy](#). Butrica, A. J. (1996)...NASA History Division
- [Tres décadas del Hubble \(1990-2020\)](#). Duque Escobar, Gonzalo (2020) Universidad Nacional de Colombia. La Patria. Manizales.
- [Webb, el telescopio capaz de descifrar grandes misterios](#). Gonzalo Duque-Escobar; In: Semanario Razón Pública. Enero 24 de 2022.
- [Webb, encuentra indicios de vapor de agua en exoplaneta](#). Por: Gonzalo Duque-Escobar, In: Razón Pública. Bogotá, mayo 8 de 2023.